PM1703MO-1

サーベイメータ、積算線量計

取扱説明書

2014.03.14　Ver.2.1

はじめに

パッケージ内容物の確認

箱の中には次のものが入っています。確認してください。

1　本体

2　単三アルカリ乾電池

3　ソフトウェア CD-ROM

4　製品保証書

修理の際に必要です。大切に保管してください。

購入してから 1 年間保証されます。

製品保証書

Polimaster Ltd./Polimaster Pacific 株式会社

5　日本語版取扱説明書（本書）

安全上のご注意

お使いになる前に必ずお読みください。

- **乳幼児の手の届かないところに保管してください。**

  ケガの原因になります。

- **電池やネジは乳幼児の手の届かないところに置いてください。**

  乳幼児が電池やネジを飲み込む恐れがあります。飲み込んだときは、すぐに医師の治療を受けてください。

- **電池の＋－極を正しく入れてください。**

  発熱や液漏れ、破裂などにより本体の破損や、けがの原因になります。

- **指定の電池を使ってください。**

  発熱や液漏れ、破裂などにより本体の破損や、けがの原因になります。

- **電池を加熱したり、火の中に入れたりしないでください。**

  破裂などにより、けがの原因になります。

- **本体は廃棄のとき以外は絶対に分解しないでください。**

  けがや故障の原因になります。

- **測定器を踏んだり落としたり、強い衝撃を与えないでください。**

  けがや故障の原因になります。

- **溶剤の使用や、本体を加熱しないでください。**

  けがや故障の原因になります。

- **強い静電気や電磁波のある場所で使用しないでください。**

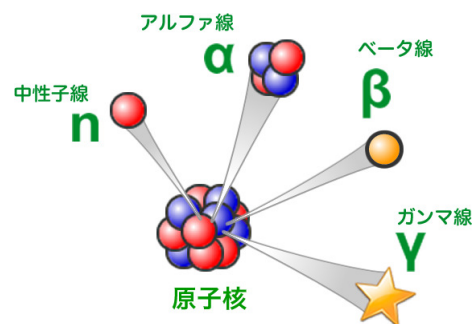
  測定値に誤差が生じたり、故障の原因になります。

- **測定器を操作する前に、必ずこの取扱説明書を確認し、大切に保管してください。**

基礎知識

ガンマ線

主要な放射線には、4 つのタイプがあります。それぞれ、ギリシャ文字を使って、アルファ線、ベータ線、ガンマ線と言われます。それらに中性子線を合わせて、4 種類です。

原子核から出てくる物体の違いが名前の違いになっていますが、人体への影響や、透過力（物質を突き抜ける力）にも違いがあります。アルファ、ベータ、ガンマ、中性子線の順番で物体を通り抜ける透過力が強くなります。

シーベルト(Sv)

シーベルトとは、放射線が人間の体に与える大きさを数字で表現した単位です。体への影響が大きいほど、数字が大きくなります。
1 Sv と 2 Sv では、体への影響が 2 倍あるという意味になります。

線量率

線量率は、1 時間あたりのシーベルト値です。「率」は、1 時間あたりを示す言葉になっており、測定単位は、Sv/h と表示されます。身の回りの平均的な放射線量は、0.0000001 Sv/h 程度です。0 が多いと読みにくいため、μ という単位で書き直すと、0.1μSv/h になります。μ は、10^{-6} という意味です。その他、m (ミリ 10^{-3}) という単位も使われます。

- 1 μSv /h (1 時間あたり 1 マイクロシーベルト) = 0.000001 Sv/h = 10^{-6} Sv/h
- 1 mSv /h (1 時間あたり 1 ミリシーベルト) = 0.001 Sv/h = 10^{-3} Sv/h

積算線量

積算線量とは、今まで浴びた放射線量の総量です。たとえば、今日の朝から夕方までに合計での被ばく線量を知る場合には、積算線量を見てください。積算線量の単位は、Sv [シーベルト]です。

特徴

➢ 放射線測定器 PM1703MO-1

必要な機能をひとつに

PM1703MO-1 は、物・場所などの放射線汚染を探すための探索機能、空間線量の測定、長期間にわたる積算線量計を搭載したフルスペックモデルです。測定器には、シンチレーション検出器と、ガイガーカウンターの２つの検出器を搭載しており、低線量から高線量までを検出器を自動で切り替えて測定できる複合サーベイメータです。

音で放射線を体感

放射線は見ることができる感じることができませんが、PM1703MO-1 の探索機能では、放射線の強さに応じて、音が強くなります。汚染された場所や、物の汚染度合いを、音の強さとして体感的に知ることができ、線量の高い場所を的確に探し出すことができます。

高速応答

高感度シンチレーション検出器を搭載した PM1703MO-1 は、高速で放射線の変化に応答します。放射線源の探索や、線量の高い場所に移動した時に、即座に利用者に警告を出すことができる性能です。

シーベルト表示

シーベルト単位とは、人体への影響を考慮した放射線の強さを示す数値です。新聞やニュースでも利用されている国際単位です。 数値の大きさは、人体への影響の大きさの度合いを示しています。

パソコンと接続

PM1703MO-1 には、Windows パソコン用の付属ソフトウェアがあります。測定器に保存された測定値や積算線量の変化を、時間後ごとのグラフで見ることができます。

空間線量計と個人線量計

ガンマ線の放射線測定器には、大きく分けて２種類の種類があります。それぞれ２タイプの用途に分けた校正が行われています。

区別	空間線量計	個人線量計
解説	空間線量計は、その測定器が置いてある場所の線量です。公園、室内、広場、道路といった場所の線量ですが、その場所に人間が滞在していた場合に、どれだけ全身に被ばくを受けるのかという数字が画面に表示されます。	人間が「身につけた」状態で使う線量計です。身につけた人の被ばく量を測定します。胸ポケットに付けて利用し、人体に当たる放射線を測定します。放射線は、物に当たると跳ね返る性質があるため、人体に当たって跳ね返った分も考慮された校正がされています。
測定値の意味	その場所に滞在していたら、被ばくする量がシーベルト単位で表示されます。	人体に、当たる放射線の被ばく量が、シーベルト単位で表示されます。

空間線量率と、個人線量計では、測定値の差は 2%程度です。[1]
どちらを使っても、正しい持ち方、身につけ方をすれば、被ばく線量を正しく測定することができます。

PM1703MO-1 は「空間線量計」です。

[1] 文献：様々な線量 Isotope News 2013 年 4 月号 No.708

使い方

測定器は、線量率の測定、積算線量の測定、放射線汚染の場所を特定する探索モードの３つの機能があります。

空間線量率の測定

公園、職場、自宅の付近など、身近な場所の放射線の強さを測定できます。測定単位は、新聞やニュースなどで使われる国際単位のシーベルト。他の地域と比較することができます。

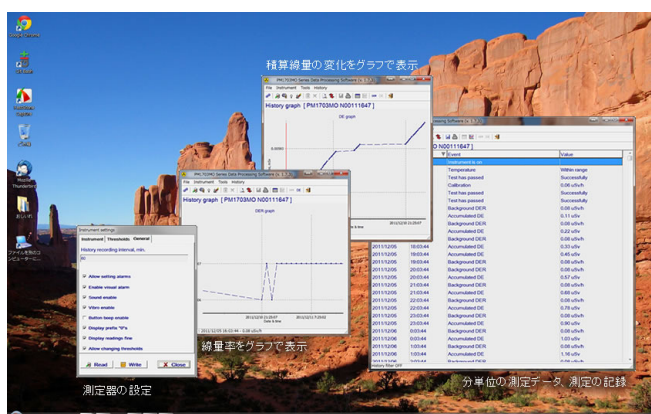
放射線による汚染箇所を特定

放射線の強さに応じて音と振動アラームが強くなります。アラームを頼りに、放射性物質で汚染された場所を特定することができます。

長い期間の積算線量の測定

原子力災害からの被ばく、コンクリートや人工石などの自然放射線からの被ばくなど、毎日の生活の中でも放射線を浴びています。積算線量を測定することで、日本における年間 1 mSv の被ばく上限値と比較することができます。

パソコンで確認

測定器は、警告アラームが発動した時と、最短 10 分おきに測定値を保存メモリに保存しています。記憶された測定データを、付属のパソコンソフトウェアで確認・保存することができます。

各部の説明

本体

1　⭘モードボタン

2　✱ライトボタン

（モードボタン、ライトボタンの役割は下記参照）

3　赤外線通信のためのポート

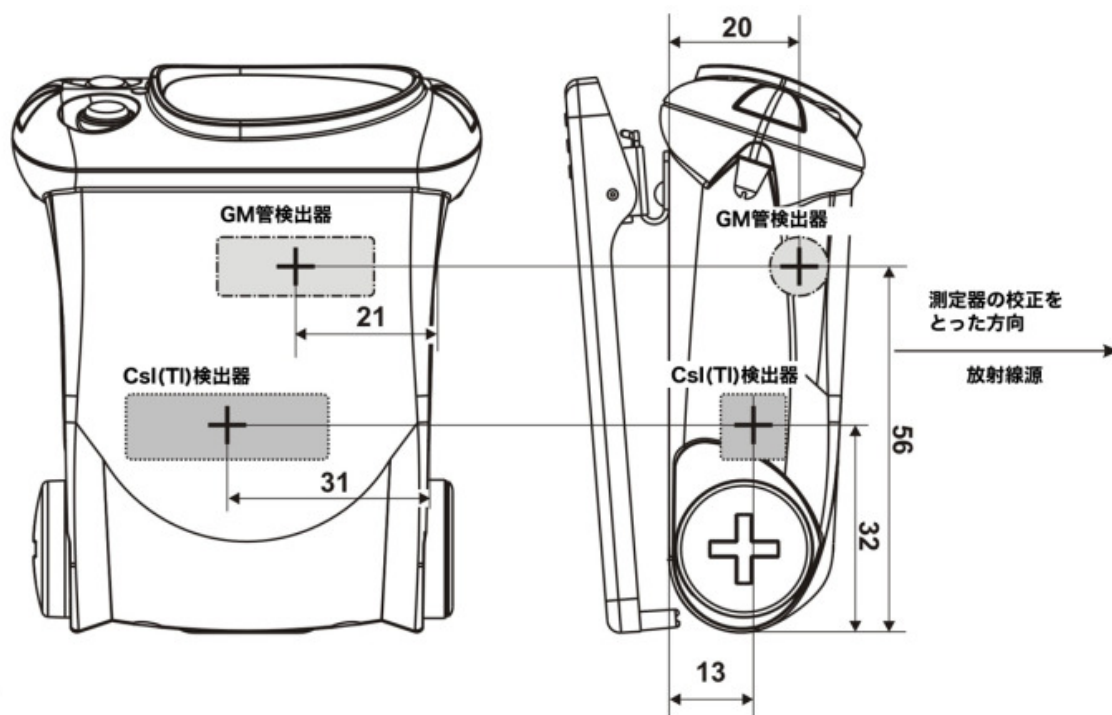
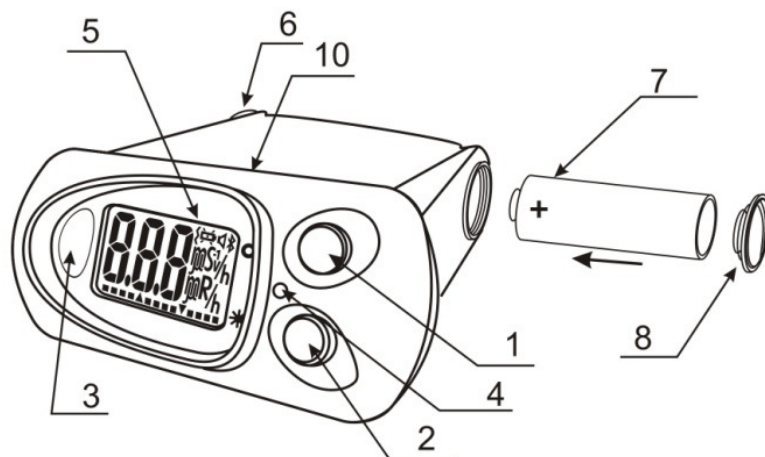
（ここをパソコンの赤外線アダプターに近づけてください）

4　光 LED アラーム

5　液晶画面

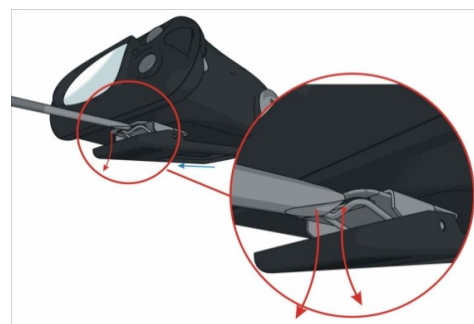
6　音アラーム

7　バッテリー

8　電池格納

本体

取り外し可能なクリップを使用することで、ポーチ、カバン、腰ベルトなどに取り付けて持ち歩くことができます。

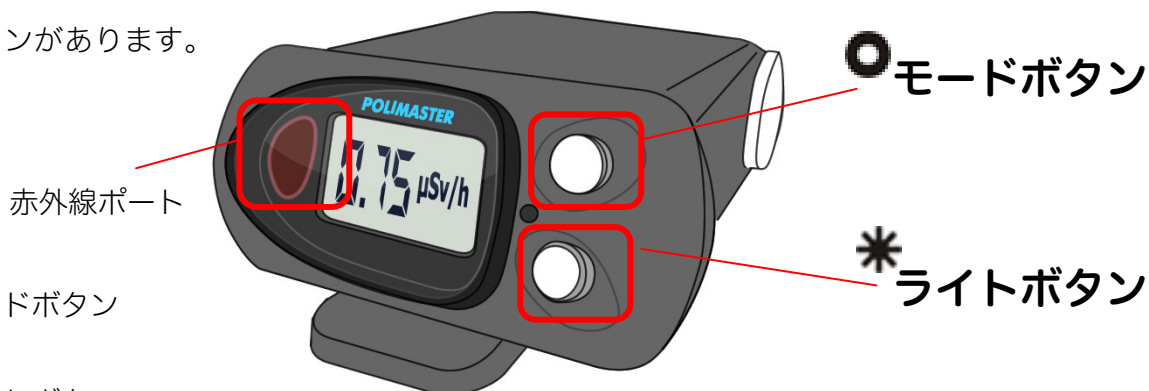
クリップの取り外し

クリップを取り外す場合には、ドライバーなどでバネをずらし、注意深くクリップをずらして、取り外してください。

クリップの取り付け

クリップを装着する場合には、溝にバネがはまるまで、クリップを動かしてください。

２つのボタン

測定器には２つのボタンがあります。

赤外線ポート

モードボタン

ライトボタン

上のボタン… ○ モードボタン

下のボタン… ✱ ライトボタン

各ボタンの役割は以下です。

モードボタンの役割　(上) ○	ライトボタンの役割　(下) ✱
● 測定器の電源を入れる ● 動作モードを選択する ● 測定器の校正（環境中の放射線量を測定）する ● 設定モードで設定値の変更	● 液晶のバックライトを点灯 ● 電池の残量を表示 ● パソコンとの通信を開始する ● 設定モードで、設定値を変更する ● 測定器の電源をオフにする

画面表示のメッセージ

表示	説明
tSt	動作テストの表示です。
P 1.7	ファームウェアの番号です。
CAL	測定器の校正中（環境中の放射線量を測定中）です。
OL	測定可能範囲を超えた放射線を検出して、過負荷状態になっています。
oFF	電源が OFF の状態です。
bAt	電池残量です。
to	気温が高すぎる状態です。

マーク	説明
（スピーカーマーク）	音アラームが発動中です(音アラームが ON の場合のみ)。
（振動マーク）	振動アラームが発動中です(振動アラームが ON の場合のみ)。
点滅している h マーク	記録マークです。探索モードや線量率測定モードで記録された測定データや、アラームが発動されたデータあることを示しています。パソコンに取り込みされていないデータがある場合に点滅します。すぐに点灯しますので、気にせずお使いください。
点滅する R マーク	探索モードです。放射線に反応すると、音の強さで放射線の強さを表現します。
（電池マーク）	電池が極端にない状態を示しています。電池を交換してください。

液晶画面の下部にあるアナログメーター（横長の表示バー）は、動作の待ち時間表示に使われます。自己診断機能の待ち時間や、環境中の放射線量を測定するときの待ち時間を示しています。また探索モード，積算線量モード、線量率モードでは、環境中の放射線の変化を表すためのメーターとしても利用されます。

電池を入れる

お手元に届いた時点では、測定器 PM1703MO-1 に電池が入っていない状態です。以下の手順で測定器に電池を入れてください。電池を入れるとすぐに電源が入ります。

１　電池カバーをドライバーやコインなどで反時計回りにまわす。

２　単三電池のプラスを奥側にして入れる。

３　再び電池カバーをまわして、閉める。電池が入った時点で、自動的に電源が入ります。

電池カバーを強く締めすぎないようにしてください。
蓋が開かない、ケースが損傷するなどの恐れがあります。

※　**測定器は、単三アルカリ電池** 1.5V (2000mA/h **以上**) **で動作します。また単三電池型の** NiMH (**ニッケル水素充電池**) 1.2V 2000mA/h **以上も利用できます。エネループ等にも対応しています。**

※　**測定器 は、単三電池** 1 **本で約** 1000 **時間の長時間動作を実現しています。**

購入時に入っている電池は、寿命が短くなっている場合がありますので、ご注意ください。

※　**長期間（半年以上）使用しない場合には、電池を取り外してください。**

液漏れする場合があります。

動作確認

発送の前に当社では十分な検査を行っておりますが、測定器に電池を入れ、電源が入ったら、以下の手順で測定器が正しく動作するか確認してください。

➢ 電源が入るか

電池を入れて画面が表示されることを確認してください。

➢ ボタンを押すごとに、画面が切り替わるか

上のボタンを 1 度押すごとに､画面が 1 度切り替わることを確認してください｡

➢ 電源ＯＮとＯＦＦができるか

電源 ON: 電池を入れると電源が入ります。
電源が OFF の状態の場合は、上のボタンを押すと電源が入ります。
電源 OFF: 下のボタンを、画面に OFF という文字が点滅で表示されるまで、長く押します｡OFF という文字が点滅している間に､上のボタンを 1 度押すと､画面には OFF という文字が表示され電源が切れます。

➢ 液晶画面の文字が欠けていないか

文字が正しく表示されていることを確認してください。

電源を入れる

- 測定器に電池を入れると、すぐに電源が入ります。
- 電源が OFF になっている場合は、モードボタン（上ボタン）を押すと電源が入ります。
- 自動的に自己診断モードに入り、機能チェック・電池チェックが行われます。

自己診断モード

測定器のファームウェアのバージョンが表示されます。

bAt と表示され、電池マーク が点滅し、画面下部のメーターに電池残量が表示されます。

tSt と表示され､自己診断機能が行われます。この間の待ち時間が、画面下部のメーターで表示されます。

周りの放射線量を測定器が記憶します。

これで測定を開始できます。最初は、探索モードです。

電源を切る

1. ライトボタン（下ボタン）を５秒以上押すと、画面にＯＦＦという文字が表示され、点滅します。

2. 点滅している間に、モードボタン（上ボタン）を押します。液晶表示がＯＦＦになり、電源が切れます。

3. 画面にＯＦＦという文字が表示されていれば、電源が切れています。

   内部の測定器が動作していない状態なので、電池消費は一番少ない状態です。

使い方　測定器編

３つの動作モード[探索・線量率・積算線量]

測定器には、3 つの動作モード（「探索モード」「線量率モード」「積算線量モード」）があります。

- **モードは、測定器のモードボタン（上ボタン）を何度か押すことで、３つのモード①②③が順番に切り替わります。**

- **現在のモードの確認は、画面の右部分で確認することができます。**

①探索モード	②線量率モード	③積算線量モード
単位、「R」の点滅は、放射線量の高い場所を探すための「探索モード」を示しています。放射線の強さに応じて、強い音・振動・光アラームが発動します。通常は、このモードでお使いください。放射線の高い場所に近づいた時に、警告してくれます。単位は、「µSv/h（マイクロシーベルト）」です。	線量率の表示モードです。測定単位は「µSv/h（マイクロシーベルト）」です。今、現在の放射線量を、1 時間あたりのシーベルト値で表示します。こちらでは、一定の線量値に到達すると、アラームが鳴ります。設定値はパソコンで変更できます。（P.36 データ処理ソフトからの測定器の設定）	測定器を使い始めてから、これまでの積算での放射線量です。積算線量を、0 にリセットするには、パソコンと接続して、専用データ処理ソフトから設定する必要があります。（P.39 積算線量をリセットする）

探索と線量率モードの違い

2 つのモードでは、両方ともに線量率をシーベルト単位で表示します。探索モードは、わずかな放射線でも反応できるシンチレーション検出器が使われます。線量率モードでは、0.3µSv/h までは、シンチレーション検出器が使われ、さらに高い線量になるとガイガーミュラー検出器が動作することで、低線量～10 Sv/h までの高線量の測定を行うことができます。

探索モード

- 線量の高い場所を、アラーム音を頼りにして、探し出す機能です。放射線量の強さに応じて、強い音が鳴ります。
- アラームが最大になったら、その場所の放射線量を測定器に再度、覚えさせることで、さらに線量の高い場所を探すことができます。
- 汚染された箇所を、ピンポイントで特定することができます。

校正

今いる場所の放射線量を測定器に記憶させることを「校正」といいます。
電源を入れたときは自動的に周りの放射線量を測定して「校正」が行われます。それ以外に場所を移動したときや車から降りた時など、手動で校正を実行することで測定器が周りの放射線量を記憶することで、より正確な探索ができるようになります。

周りの放射線量を測定器に記憶させる

1. モードボタンを２秒押します
2. 放射線量の測定が開始されます。

   液晶に「CAL」と表示され、アナログメーターが除々に上がっていきます。

3. アナログメーターが１００％になると、校正は完了し、周りの放射線量を測定器が記憶します。

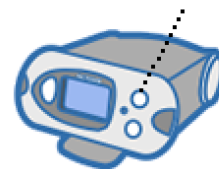
   放射線量が高いほど、完了までの時間は短くなります。

探索モードの使い方

探索モードは、音や振動の強さで放射線の強さを体感的にお知らせする機能です。放射線量を数字で比較しなくても、音や振動だけで放射線の強さを知ることができるため、公園や庭など広範囲の探索にとても有効です。

1. 公園など新しい場所に移動したら、モードボタンを２秒以上押して、校正を行います。

画面が CAL の表示となります。CAL の表示が消えると、測定器は、その場所の線量を記憶します。

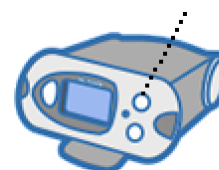
モードボタンを長く押す

2. モードボタンを押して、R が点滅する「探索モード」に切り替えます。

3. アラームが強く鳴る場所を探します。

周辺を歩いて探索します。明らかに高い放射線を検出すると、アラームが鳴ります。アラームの強さを頼りに、もっともアラームが鳴る場所を探してください。

第１ホットスポット発見

4. アラームが強く鳴る場所が見つかったら、放射線量 (µSv/h)を測定します。

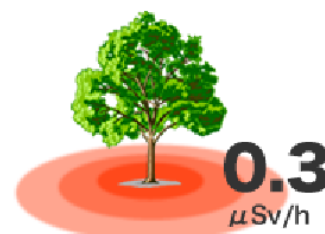
この場所で 0.20 µSv/h の場所を見つけたとしましょう。

5. 再度、モードボタンを２秒以上押し、校正を行います。

より強い放射線量の場所を探したい場合には、モードボタンを CAL と表示されるまで長く押して「校正」を行い、今の放射線量を測定器に記憶させます。

モードボタンを長く押す

6. さらにアラームが強く鳴る場所を探します。

これで測定器は、0.20 µSv/h を基準として、より高い放射線源を探します。さらに周辺を歩きまわり、0.30 µSv/h のような高い線量のところで、アラームが鳴ります。つまり、0.20 µSv/h といったところは無視されるようになるのです。

第２ホットスポット発見

7. この手順を繰り返します。

この校正を繰り返すことで、より高い放射線源（ホットスポット）を探索することができます。

誤検出アラーム

測定器は、1 日に間に数回、誤検出でアラームを鳴らす場合があります。放射線は不定期にでてくるものなので、短時間だけ見た場合には、強くなったり弱くなったりするためです。誤検出の頻度は、様々な要因に影響されます。環境の放射線レベルや、システムの設定などにも影響されます。こういったアラームは、 本当の放射線源の場合とは、明らかに違った反応になりますので、容易に区別がつきます。

探索モードのアラーム感度

アラームの感度は、測定器本体で調節することができます。
探索アラームの感度を高くすると、今現在の放射線がわずかに変動しただけでも、アラームが鳴るようになり、誤検出が多くなります。
また感度を低くすると、より高い放射線源にしか反応しなくなります。

過負荷の表示

探索モードにおいて線量率の値が 0.1 mSv/h を超えると、液晶画面に過負荷を表す" – OL - "が表示されます。

専門知識

校正を行うと、今現在の放射線量 N （1 秒間の平均カウント数）を測定器が記憶します。
これを元にして、$Y = N + n \times \sqrt{N}$ という計算を行い、Y を超える放射線量が検出されると、アラームが鳴り始めるように設定されます。ここで、係数 n は、探索アラームの感度係数' (初期値 5.3)です。通常のご利用内では、係数 n は変更しなくても十分に探索機能がお使いいただけますが、変更することも可能です。

測定について

測定器の表面（クリップがない面）を空間中に向けて、ゆっくりとした速度で移動させてください。
放射線源には、ゆっくりと近づけてください。測定器をあまり早く動かすと、検出器がうまく機能しません。

２タイプのアラーム

探索モードのアラーム	しきい値のアラーム
背景放射線より高い線量が検出された場合にアラームが鳴ります。	設定した線量値（しきい値）を超えると 1 秒おきにアラームが鳴ります。 ※パソコン接続で設定可能

線量率モード

- **現在の放射線の量を 1 時間単位で表した値です。シーベルト単位で確認できます。**

単位は、測定値に応じて自動的にµSv/h, mSv/h, Sv/h 単位で変わります。
指示範囲は、0.01 µSv/h ～ 9.99 Sv/h です。測定器の上限である 9.99 Sv/h を超えた場合には、液晶画面には、過負荷 ” OL ” が表示されます

設定しておいた線量率を超える放射線量が検出された場合、アラームが発動します。アラームが発動する設定値（しきい値）は、パソコンの付属ソフトウェアから設定できます。

積算線量モード

- **積算線量は、測定器を使い始めてから、被ばくした総量を表示するモードです。値は常に増えていきます。**
- **電源が OFF になっている間、パソコン接続中は、値は増えません。**

単位は、測定値に応じて自動的にµSv , mSv , Sv 単位で変わります。

積算線量の表示範囲は 0.01 µSv ～ 9.99 Sv です。測定器の上限である 9.99 Sv を超えた場合には、液晶画面には、過負荷“OL” が表示されます。

積算線量が、設定しておいた値を超えた場合、積算線量アラームが発動します。アアラームが発動する設定値（しきい値）は、パソコンの付属ソフトウェアから設定できます。

液晶画面下部のメーターには、しきい値に対しての現在の積算線量の状態を示しています。メーターがいっぱいになると、設定されたしきい値に到達したことになります。

日本の基準では、年間 1 mSv が一般の方の被ばく限度になっています。

※積算線量を本体側でリセットすることもできます。これを行うには、データ処理ソフトで設定を変更する必要があります。P.39 積算線量をリセットする

設定モード

- **モードボタンを押し続けると、設定モードになります。**
- **探索感度の係数、音・振動アラームの ON/OFF を設定できます。**

モードボタンを押し続けると、はじめに「CAL」と表示されます。そこでさらにボタンを押し続けると、設定モードになります。

探索感度の係数

探索モードにおいて、放射線に対する感度、アラームの鳴りやすさを決めるのが探索感度です。
探索モードでは、感度係数 n を変えることで、放射線に対する感度を変えることができます。 n の値を小さくすると、わずかな放射線でもアラームが鳴りやすくなります。n の値を大きくすると、感度は鈍くなり、明らかな汚染源に近づかない限り、アラームは発動されません。n の値を大きくと、わずかな放射線でも検出できますが、明らかな汚染源でない場合にもアラームが鳴るという誤検出が増えます。

感度係数 n は、測定器本体、あるいはパソコンソフトから設定できます。

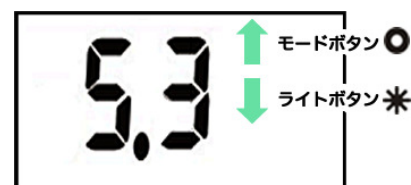
1. モードボタンを長く押す。

はじめに「CAL」と表示されますが、さらにボタンを押し続けると設定モードになります。液晶には係数 n の値が表示されます。

2. ライトボタンを押す。

液晶の n の値が点滅します。
６秒以内にライトボタンを押さないと、自動的に元のモードに戻ります。

3. モードボタンとライトボタンで値を変更する。

モードボタンを押すと値が大きくなり、ライトボタンを押すと値が小さくなります。1.0〜9.9 の範囲で、0.1 単位で設定できます。推奨値は 5.3 です。感度を高くするには値を小さくし、感度を低くするには値を大きくします。

4. ボタンを押さずに６秒間待ちます。

4 秒間何もボタンを操作しないと、自動的に元の動作モードに戻ります。

音アラームの設定

1. モードボタンを長く押す。

はじめに「CAL」と表示されますが、さらにボタンを押し続けると設定モードになります。液晶には係数 n の値が表示されます。

2. モードボタンを押す。

音アラームの設定モードになり、液晶には「on」または「off」と表示されます。

のマークが表示されたら音アラームの設定画面です。

3. ライトボタンで音アラームの ON/OFF を切り替える。

On にするとアラームが鳴り、Off だと消音モードになります。

4. ボタンを押さずに６秒間待ちます。

6 秒間何もボタンを操作しないと、自動的に元の動作モードに戻ります。

振動アラームの設定

1. モードボタンを長く押す。

はじめに「CAL」と表示されますが、さらにボタンを押し続けると設定モードになります。液晶には係数 n の値が表示されます。

2. モードボタンを２回押す。

振動アラームの設定モードになり、液晶には「on」または「off」と表示されます。

のマークが表示されたら振動アラームの設定画面です。

3. ライトボタンで振動アラームの ON/OFF を切り替える。

4. ボタンを押さずに６秒間待ちます。

6 秒間何もボタンを操作しないと、自動的に元の動作モードに戻ります。

測定器とパソコンを接続することで、音、振動アラームの ON/OFF の切り替えができないように設定することもできます。

バッテリー残量

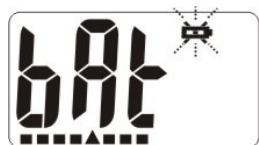
電池マークが表示されたら

電池残量が低下すると、警告サインが液晶に表示され、音が定期的に鳴ります。そのまま使用すると、通常の放射線量の場合は約 8 時間で完全に機能が停止します。モードボタンを押すと、30 分間、警告を止めることができます。

電池残量低下の警告が始まったら、以下の手順で、早めに電池を交換するようにしましょう。

測定器には、放射線量の履歴などの情報が保存されていますが、メモリは不揮発性なので電池を取り外してもデータは失われません。

電池を取り外している間は、測定器内部の時計は止まりますので、電池を交換したら、データ処理ソフトで測定器とパソコンを接続することで、時計の同期を行ってください。

電池残量のチェック

電池の残量をチェックするには、ライトボタンを押してください。液晶画面に “bAt” と表示され、液晶画面下部のアナログメーターで電池残量を確認出来ます。

この時、測定器は自動的に電池の種類を識別します。”bAt” が点滅した場合には、充電できない電池です。”bAt” が点滅なしで連続点灯の場合には、充電池が入っていることになります。

注意：使用済みで、電圧が低くなっている通常電池を利用した場合には、正しく認識されない場合もあります。こういった場合、メーカーは動作について保証できません。ご注意ください。

ソフトウェアの準備をする

データ処理ソフトのインストール

測定器は、赤外線アダプターでパソコンと接続できます。
インストールを始める前に、測定器本体と赤外線アダプター(別売り)を用意してください。

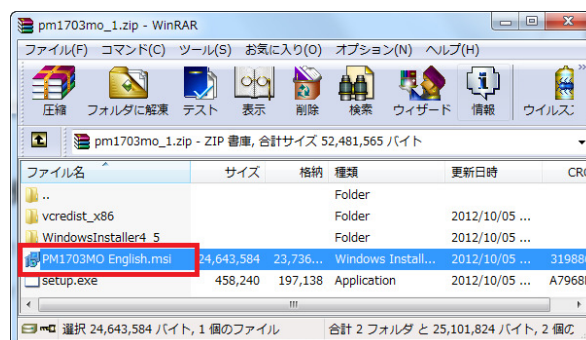
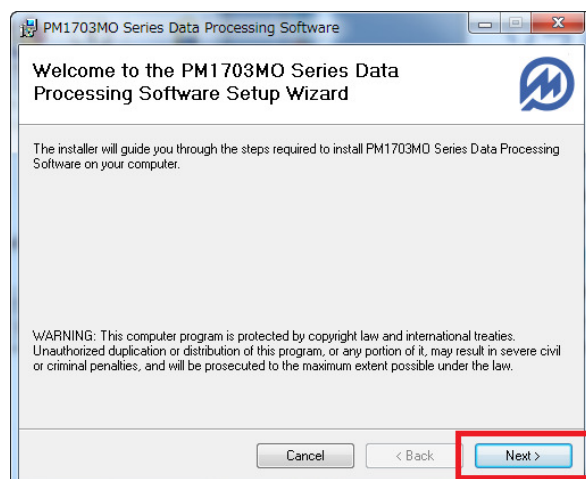
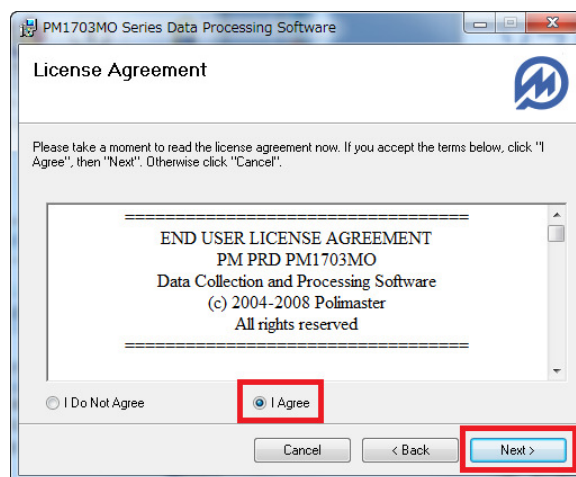
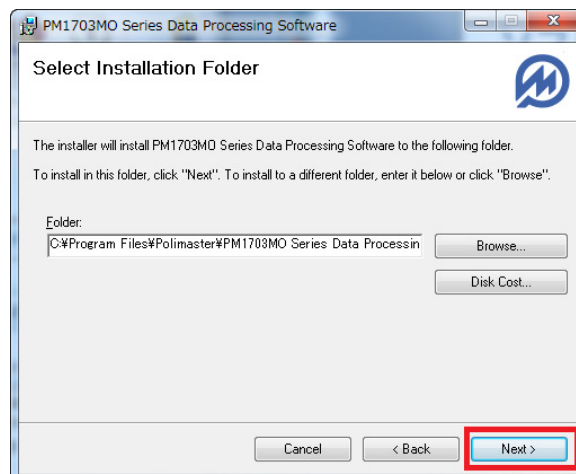
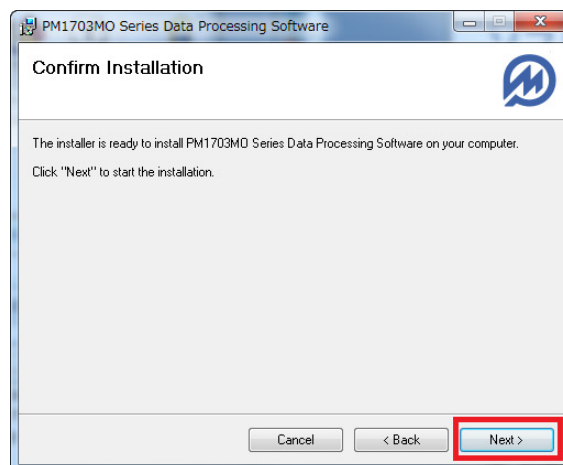
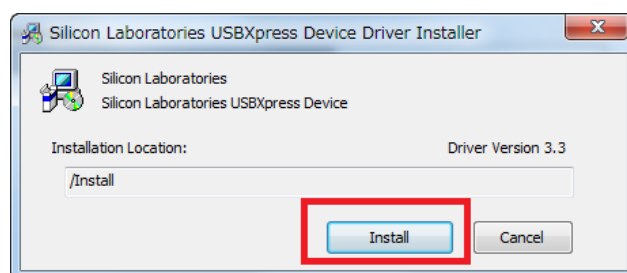
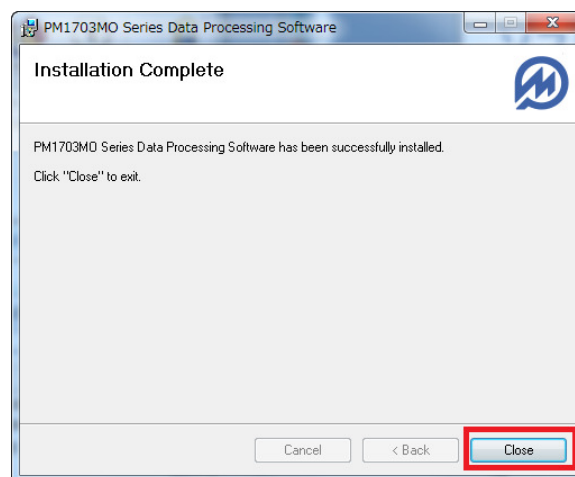
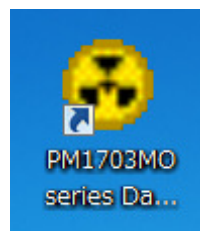
必要なパソコンのスペック

Pentium 100
32 MB RAM
Windows XP, Vista , 7
20 MB 以上のハードディスク
ディスプレイ解像度 800x600 以上
IrDA 赤外線アダプター（別売り）

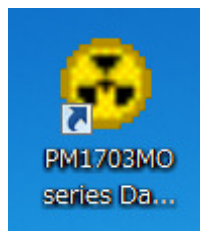
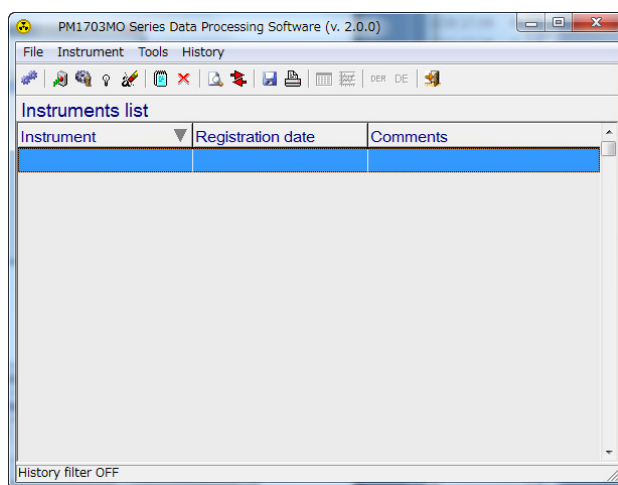
ソフトウェアをインストール

付属の CD-ROM よりソフトウェアをインストールしてください。
最新版のソフトウェアは、こちらのダウンロードページからダウンロードしてください。
http://www.polimaster.jp/products/personal_radiation_detectors/pm1703mo-1/

1. パソコンに CD-ROM をセットします。

ダウンロードした場合は、ダウンロードファイルを開いて、圧縮書庫の中の PM1703MO English.msi を実行します。

2. Next(次へ)をクリックします。

3. 右記の画面が出たら、右方の I Agree(同意)を選択し、Next(次へ)をクリックします。Install Software を選択します。

4. Next(次へ)をクリックします。

5. Next(次へ)をクリックします。

6. 右記の画面が出たら、Install(インストール)をクリックします。

7. Installation Complete（インストール完了）の画面が出たら、Close（閉じる）をクリックします。

8. インストールが完了すると、デスクトップにショートカットアイコンができているのが確認できます。

データ処理ソフトの起動

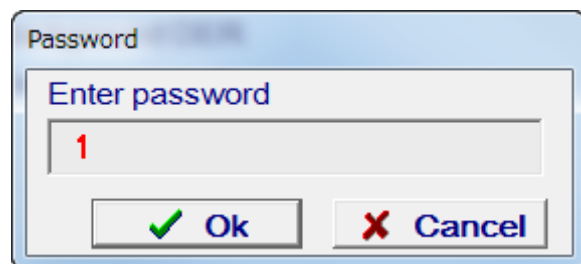
データ処理ソフトは下記の手順で起動することができます。

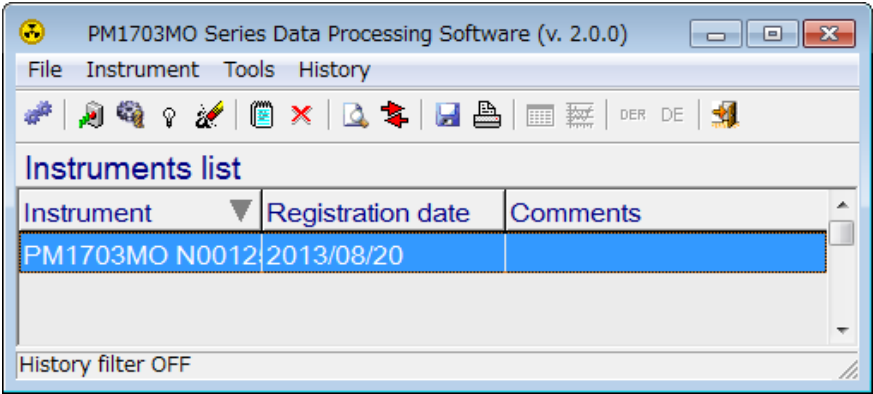
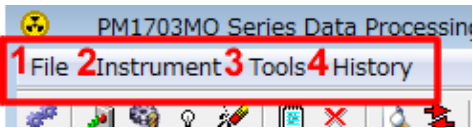
1. デスクトップ上にできたアイコンをダブルクリックしてください。

2. データ処理ソフトを起動します。

パスワード

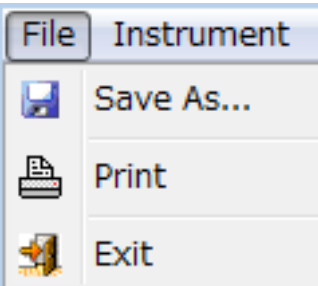
このデータ処理ソフトェアでは、パスワードを聞かれることがよくあります。

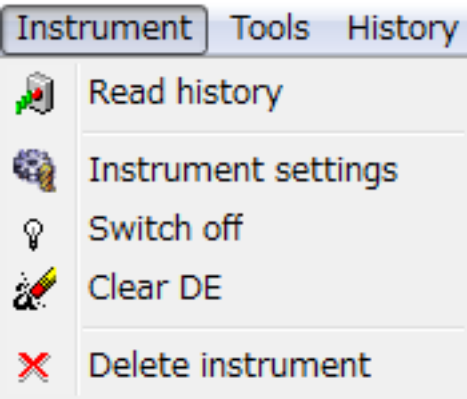
➢ **パスワードの初期値は[1]です。**

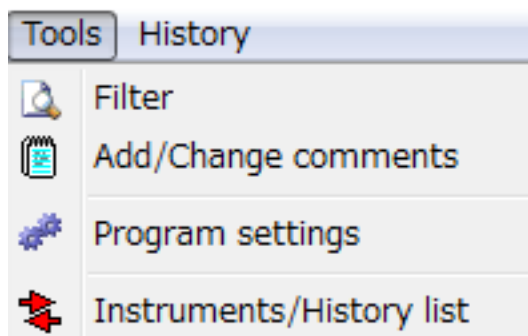
下記の画面が出たら 、 1 と入力してください。測定器にパスワードをかけることもできますが、個人で使う場合には、パスワードは変更しなくてよいでしょう。

パスワードを解除しなければ、測定器の重要な設定を変更できなくなります。例えば、測定器を貸し出して、被ばく量を管理するような場合には、パスワードを変更しておくとよいでしょう。

各部の説明

PM1703MO 対応の測定記録管理データ処理ソフトでは、現在日本語版はありませんので、下記を参考にしてください。

メニュー

	英語	意味
1	File	ファイル
2	Instrument	測定器
3	Tools	ツール
4	History	履歴

ファイルタブ

英語	意味	機能
Save As	名前を付けて保存	履歴をファイルに保存しておくことができます。
Print	印刷	履歴を印刷することができます。
Exit	終了	データ処理ソフトを終了することができます。

測定器タブ

英語	意味	機能
Read history	データ読み込み	データの読み込みを開始します。
Instrument settings	測定器の設定	測定器に対してのあらゆる設定が行えます。
Switch off	電源を切る	本体の電源を切ることができます。
Clear DE	線量のリセット	測定器の積算線量をリセットすることができます。
Delete instrument	測定器を削除	登録された測定器を削除します。

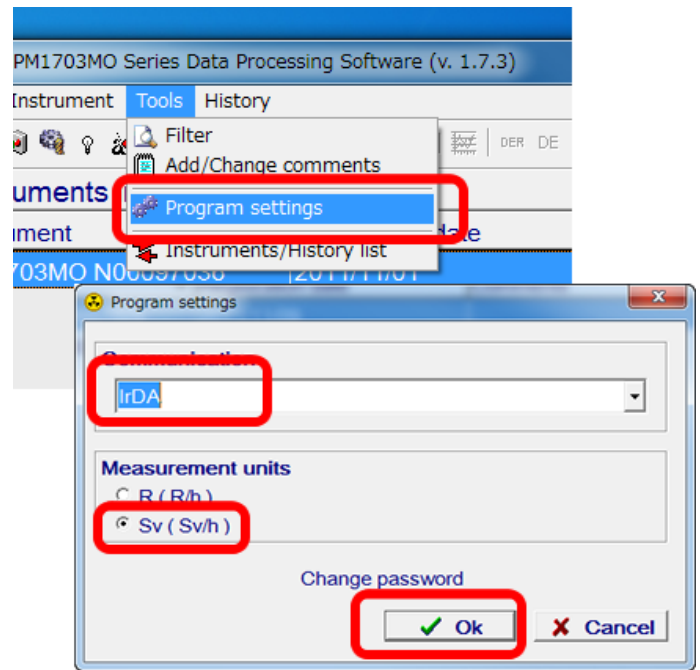
ツールタブ

英語	意味	機能
Filter	フィルター	履歴一覧に表示したい項目を選択することができます。
Add/Change comments	コメントの追加 / 編集	測定器一覧の画面で、この機能を選択すると、測定器に対してコメントを書いておくことができます。
Program settings	プログラムの設定	パソコンとの通信方法、表示単位を選択することができます。
Instruments / History list	測定器 / 履歴のリスト	測定器 / 履歴 一覧の画面を切り替えることができます。

履歴タブ

英語	意味	機能
Table view	表表示	データを表で表示します。
Graph view	グラフ表示	データをグラフで表示します。
DER graph	線量率グラフ	線量率の変化です。今現在の放射線量が、時間的にどういった変化をしたのかをみることができます。
DE graph	積算線量グラフ	積算での放射線量グラフです。積算量が、どう変化したのか見ることができます。積算なので、右肩あがりになります。

測定単位と通信方法の設定

放射線量は、いろいろな表示単位がありますが、日本で、よく使われているのは、シーベルト μSv/h 単位です。データ処理ソフトェアの設定を変更して、μSv/h 単位で表示ができるようにしておきましょう。また測定器とパソコンの通信は、赤外線通信で行いますので、設定しておきましょう。

1. プログラムのメニューから Tools -> Program Settings を選択します。

2. Communication(通信)は IrDA(赤外線通信) を選択。Measurement units(測定単位)は、Sv (シーベルト) を選択し OK をクリックします。

3. データを読み込んだ際、シーベルト表示されるようになります。

Date	Time	Event	Value
2011/11/01	13:26:17	Test has passed	Successfully
2011/11/01	13:28:01	Test has passed	Successfully
2011/11/01	13:59:13	Background DER	2 uR/h
2011/11/01	13:59:13	Accumulated DE	1.335 mR
2011/11/01	14:26:56	Test has passed	Successfully
2011/11/01	14:35:14	Test has passed	Successfully
2011/11/01	14:55:06	Test has passed	Successfully
2011/11/01	15:06:05	Accumulated DE	0.02 uSv
2011/11/01	15:06:05	Background DER	0.02 uSv/h
2011/11/01	15:14:38	Test has passed	Successfully

測定器とパソコンの接続準備

測定器の登録、データの取り込みなどを行うには、パソコン用の赤外線アダプター(IrDA 方式)がパソコンに接続されている必要があります。以下を参考にしてください。

1. **お使いのパソコンのＵＳＢポートに、赤外線アダプターを差しこみます。右図のように、ＵＳＢが光ることを確認してください。**

2. **赤外線アダプターと測定器を近づけながら LIGHT(ライト)ボタンを押し、Ir の文字が測定器の画面に出ることを確認します。**

   これでパソコン通信のための準備が完了しました。

使い方　データ処理ソフト編

データの取り込み

測定器に蓄積されたデータをパソコンに取り込むことで、過去の記録の一覧やグラフ形式で確認することができます。

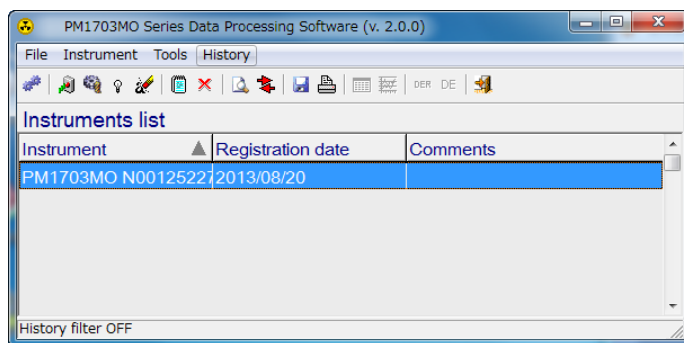
パソコン通信のための準備ができていることを確認します。

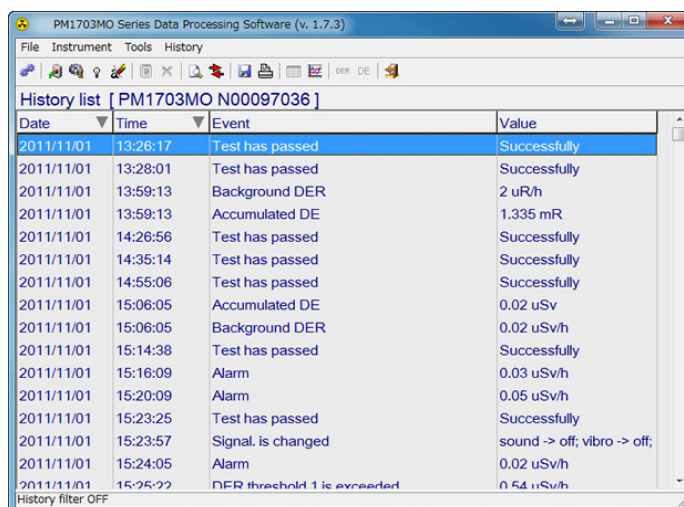
3. メニューから Instrument > Read History を選択してください。

自動的にデータの読み込みが開始されます。

このチェックは外しておきましょう。
チェックしておくとデータ読出後に測定器の電源が切れます。

＊Avaliable instruments are not found(機器が見つかりません。)と以下のメッセージが出た場合は、赤外線アダプターを測定器の全面の赤い部分に近付けて、再度行ってみてください。

4. Instruments list(測定器一覧)画面で、確認したい測定器をダブルクリックすると履歴を見ることができます。

5. History list（履歴）画面では、前回のデータ転送から現在のデータ転送の間までの履歴を確認することができます。

英語表記	意味
Test has passed	自己診断テスト完了
Background DER	現在までの積算線量
Accumulated DE	背景の放射線量値
Alarm	アラームが発動
Signal is changed	設定変更
Calibration	校正
Temperature Within range	温度 範囲内
Successfully	成功

6. これでデータの読み込みは完了しました。

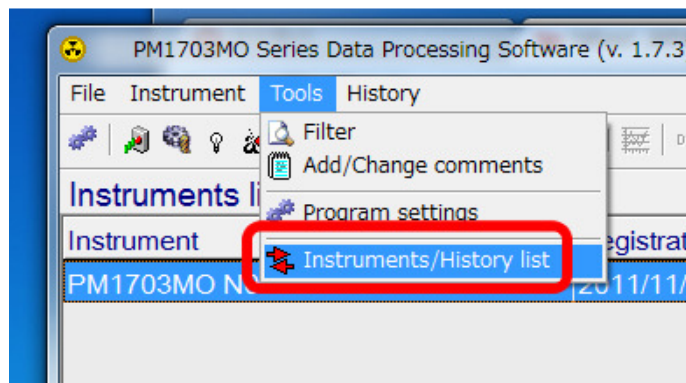
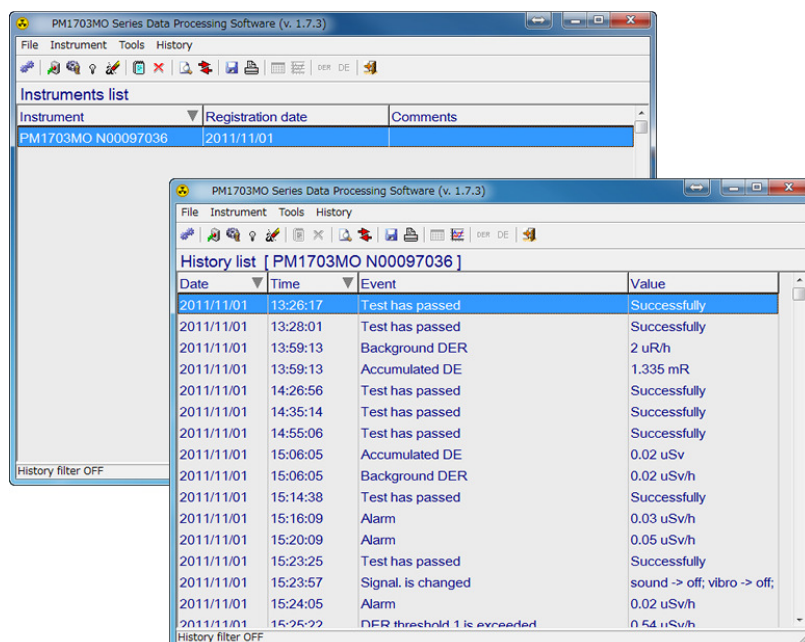
ご注意ください

測定器は内部時計を持っており、日付、時間を監視しています。もし電池がなくなったり、抜いたりした場合には、その間、時計は機能しません。時計が現在時刻を失うと、データの記録時刻がずれてしまう場合があります。

時計合わせをするには、パソコンと測定器を赤外線通信で接続して、付属ソフトで接続すると測定器内部に保存された測定データなどの情報が転送され、最後に自動的に時計合わせが行われます。

データの見方

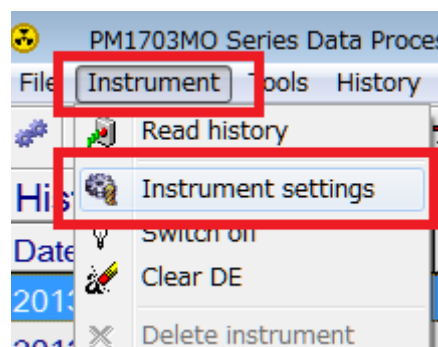
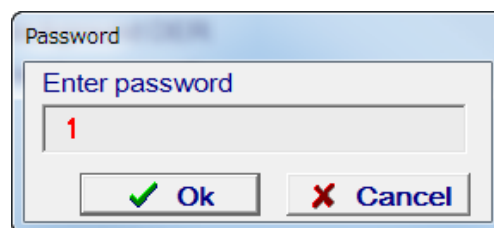
データは、Instrument list （測定器リスト）と、History list （履歴リスト）の２か所で確認することができます。2 か所の画面を切り替える方法を紹介します。覚えておくと便利です。

1. メニューから、Tools > Instruments / History list を選択します。

2. Instrument list （測定器リスト）と、History list （履歴リスト）の２つの画面を切り替えることができました。

データ処理ソフトからの測定器の設定

このデータ処理ソフトでは、PM1703MO-1 の測定器の設定を、パソコン経由で行うこともできます。ここでは、設定変更の方法と、設定変更できる内容を紹介します。

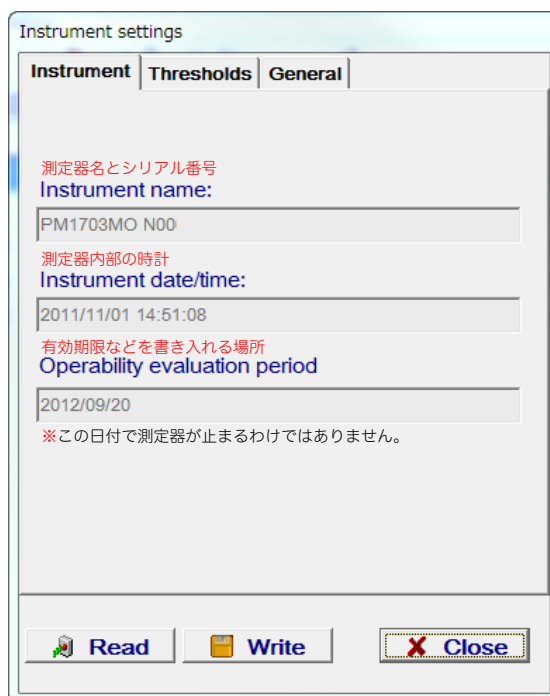
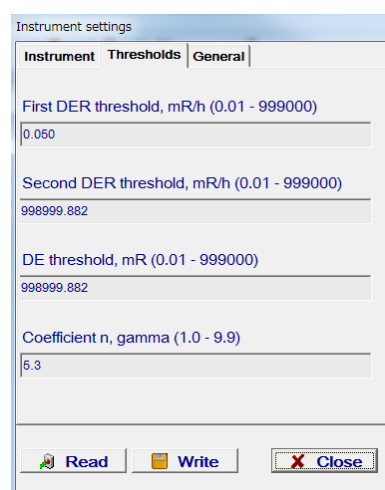
データ処理ソフトで設定可能な項目の一覧

	データ処理ソフトで設定可能な項目	データ処理ソフトでのみ変更可能	測定器でも変更可能	測定器で変更できないようにロックをかける機能	データ処理ソフト内での変更場所
1	探索感度アラーム、アラームしきい値の設定値の変更		○		Thresholds（探索感度）タブ
2	測定データの記録間隔	○			General(一般)タブ
3	積算線量を測定器本体でリセット可能にする	○			General(一般)
4	測定器本体で、音・振動アラームの設定変更を可能にする	○		○	General(一般)
5	光アラームを ON にする	○			General(一般)
6	音アラームを ON にする		○		General(一般)
7	振動アラームを ON にする		○		General(一般)
8	ボタン音をならす	○			General(一般)
9	測定値の先頭に 0 をつける	○			General(一般)
10	小数点 2 桁までの表示	○			General(一般)
11	測定器本体で、アラーム感度の設定変更を可能にする	○		○	General(一般)
12	9 段階の機能を有効にする（ある機関の特別調査向けの機能）	○			General(一般)

1. メニューから Instrument > Instrument Settings を選択します。

2. パスワードを入力します。初期設定は１です。

3. 測定器のライトボタン(下ボタン)を長押しし、Ir になった状態で、赤外線アダプターを本体の送受信部分に近付けます。

4. 通信が成功すると、Instrument settings(測定器設定)画面が出てきます。

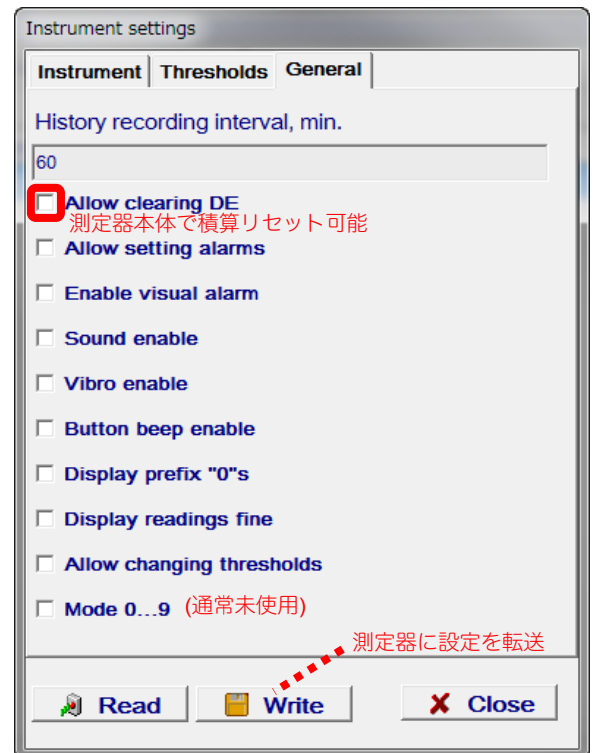
測定器設定画面は、３つのタブで構成されています。

Instrument(測定器)タブでは、測定器の情報（測定器名とシリアル番号、測定器の日時）が確認できます。このタブで変更する項目はありません。

5. 右隣タブの Thresholds(探索モード感度)タブでは、前ページの表で示した１探索感度の係数、アラームしきい値の変更ができます。

6. 一番右の General(一般)タブでは、P.36 の表で示した 2〜12 番の項目の設定ができます。

英語	意味	詳細
History recording interval, min.	測定データの記録間隔	10 分を最短として設定できます。
Allow clearing DE	積算線量をリセットする	この項目にチェックを入れると、測定器本体で積算表示時にモードボタン長押しで積算線量のリセットを行うことができます。
★Allow setting alarms	アラーム設定を測定器で設定可能にする	この項目にチェックを入れると、測定器側で音アラームと振動アラームの ON/OFF を行えるようになります。
Enable visual alarm	光アラームを ON にする	この項目にチェックを入れると、光アラームが ON となって測定器に反映されます。この設定は、測定器側では変更できません。
Sound enable	音アラームを ON にする	この項目にチェックを入れると、音アラームが ON となって測定器に反映されます。このタブでの★Allow setting alarms にチェックが入っていれば測定器側でも ON/OFF の変更ができます。
Vibe enable	振動アラームを ON にする	この項目にチェックを入れると、振動アラームが ON となって測定器に反映されます。このタブでの★Allow setting alarms にチェックが入っていれば測定器側でも ON/OFF の変更ができます。
Button beep enable	ボタン音を鳴らす	この項目にチェックを入れると測定器でボタンを押すたびに音が鳴ります。測定器で変更することはできません。
Display prefix 0 s	文字の先頭に０をつける	測定値の先頭に 0 を付けます。
Display reading fine	表示された値を読みやすくする	小数点第 2 まで表示されるようになります。
Allow changing thresholds	アラームの感度を変更できるようにする(係数 n)	この項目にチェックを入れると、測定器でアラームの感度を変更できるようになります。また左横タブの Thresholds で、値を変更することができます。
MODE 0……9	9 段階モード	これは特別な調査向けに作られた設定ですので、通常は使用しません。

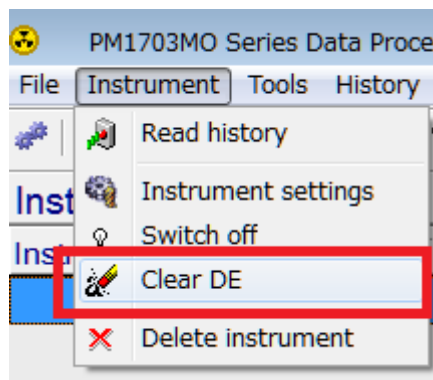
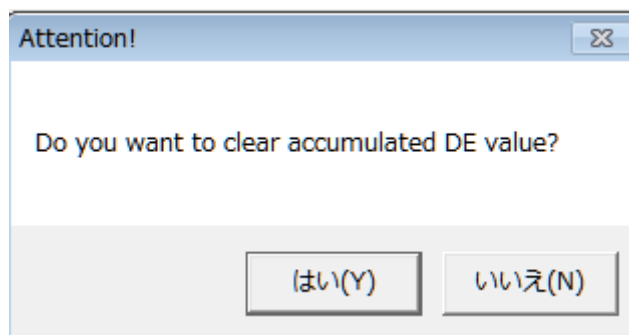
積算線量をリセットする

本体でリセット

1. データ処理ソフトからの測定器の設定を参考に、データ処理ソフト内の測定器の設定画面で、「積算線量をリセットする」の項目にチェックが入っていることを確認します。

2. 測定器本体のモードボタンで画面表示を積算線量モードに切り替えます。

3. 積算線量モードの状態で、モードボタン（上ボタン）を５秒以上長押しします。画面表示が ― になり、積算線量がリセットされます。

データ処理ソフトでリセット

1. メニューから Instrument > Clear DE を選択します。

2. 積算線量をリセットしてもよいですか？と確認画面が表示されますので、はいを選択します。

3. パスワードを入力します。初期値は１です。

4. 測定器のライトボタン(下ボタン)を長押しし、Ir になった状態で、赤外線アダプターを本体の送受信部分に近付けます。

5. データ処理ソフトの確認画面が消えたら、積算線量はリセットされたことになります。

困ったときに・保証など

こんなときは

➢ 廃棄するときは

測定器は、健康と環境に対して安全です。通常の電子機器と同じような方法で廃棄してください。

➢ 保証

日本国内での保証は同梱保証書条件にて致します。

トラブルが起きたら

<table>
<tr><th>トラブル内容</th><th>原因</th><th>対処方法</th></tr>
<tr><td>測定器の電源が入らない</td><td>電池がない､正しく入っていない。</td><td>電池を交換するか、再度入れ直してください。</td></tr>
<tr><td>“ ” 電池マークが表示される</td><td>電池が少なくなってきている。</td><td>電池を交換してください。</td></tr>
<tr><td>探索モード、線量率モードで、測定値が 0 と表示される。</td><td rowspan="3">内部処理プロセッサーの動作不良</td><td rowspan="3">電池を抜いて、再度入れてください。続いて、ライトボタンを押しっぱなしにしてください。液晶画面の表示がでるようになったら、ボタンを放してください。</td></tr>
<tr><td>背景放射線測定時に OL と表示される。</td></tr>
<tr><td>その他</td></tr>
</table>

仕様

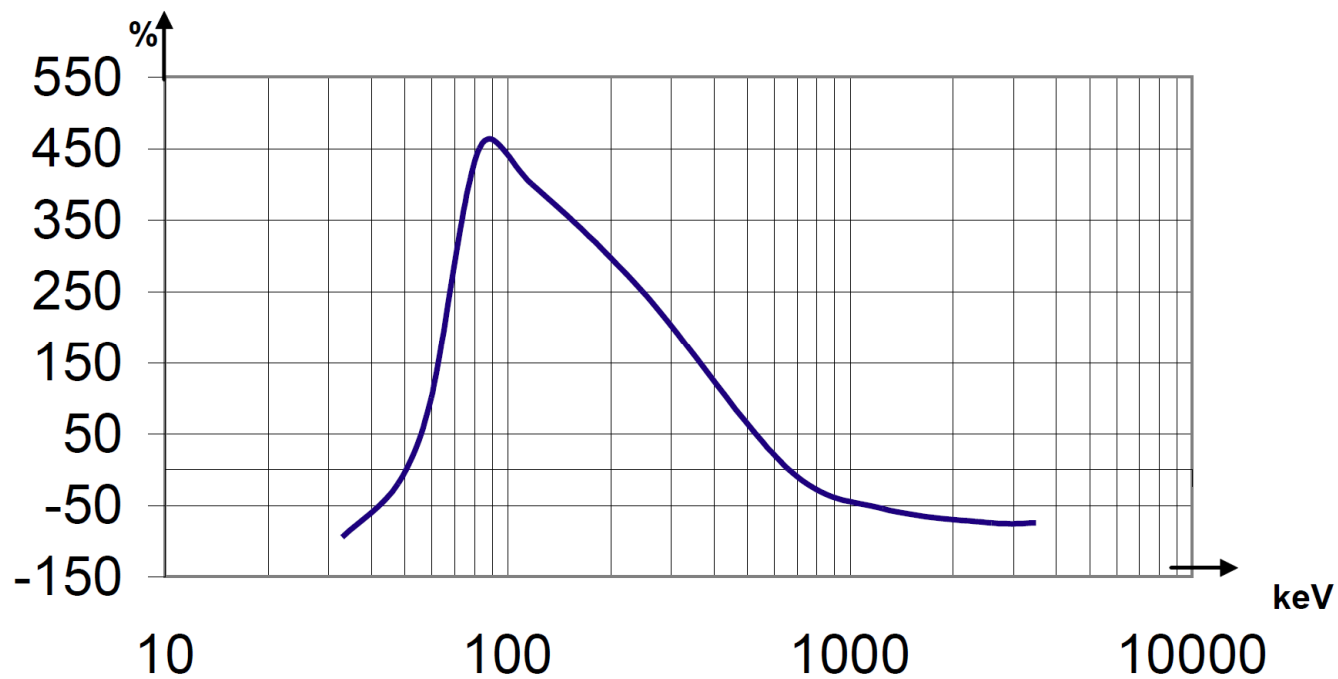
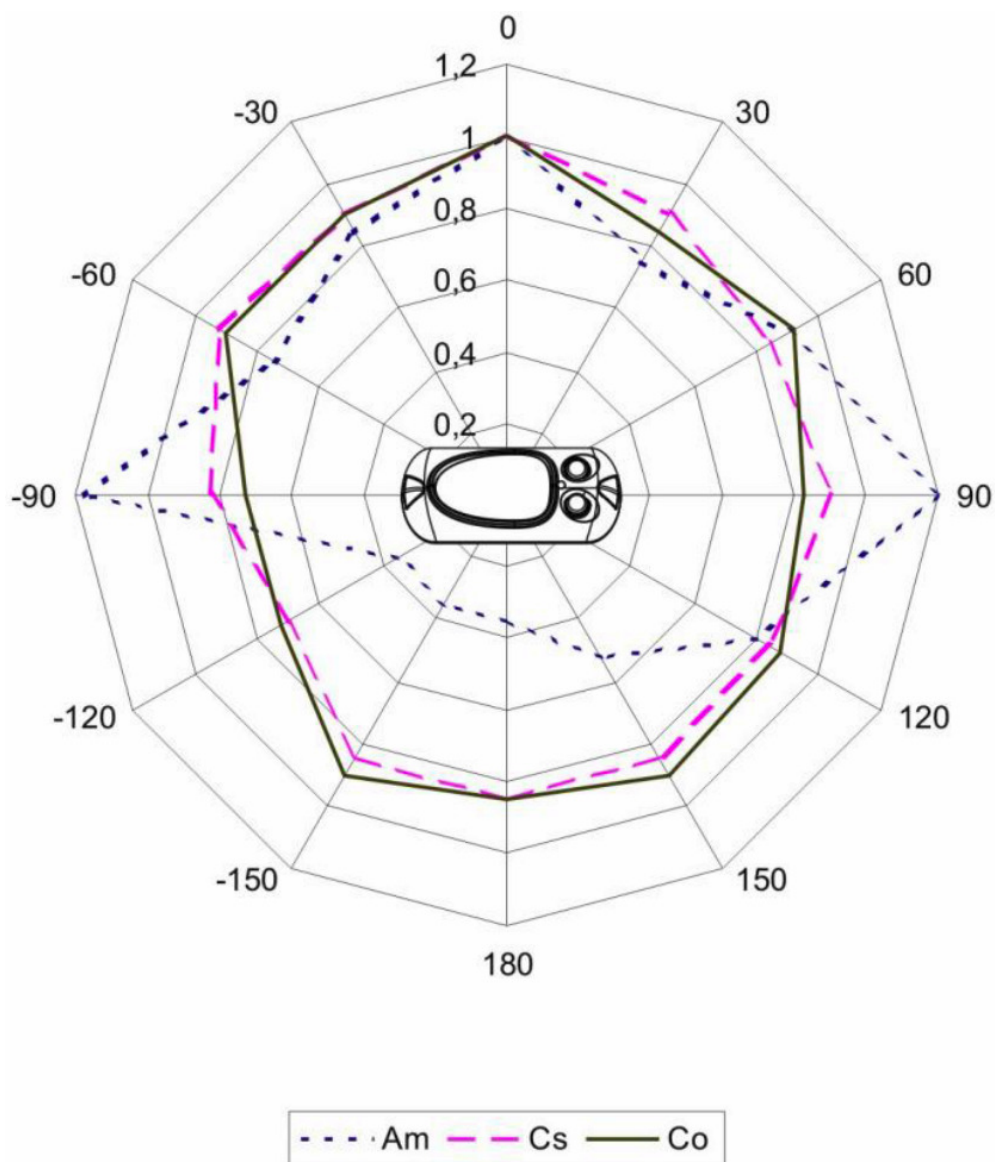
<table>
<tr><td colspan="5">PM1703MO-1</td></tr>
<tr><td>主な機能</td><td colspan="4">・ 線量率、積算線量を常に測定しています（PC 接続時を除く）。
・ 放射線源の探索
・ パソコンとの通信（赤外線通信）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">内蔵検出器</td><td colspan="4">CsI(Tl)シンチレータ</td></tr>
<tr><td colspan="4">ガイガーミュラー管</td></tr>
<tr><td>外寸</td><td colspan="4">7.2 x 3.2 x 8.7 cm</td></tr>
<tr><td>重量</td><td colspan="4">250 g</td></tr>
<tr><td>電源</td><td colspan="4">単三アルカリ乾電池、または単三 NiMH 充電池　1 個</td></tr>
<tr><td rowspan="4">連続稼働時間</td><td rowspan="4" colspan="2">1000 時間</td><td colspan="2">平均線量率 0.3 µSv/h</td></tr>
<tr><td>バックライト</td><td rowspan="3">5 分以下/ 日</td></tr>
<tr><td>音アラーム</td></tr>
<tr><td>振動アラーム</td></tr>
<tr><td colspan="5">動作環境</td></tr>
<tr><td>温度</td><td colspan="4">- 20 ～ + 50 ℃</td></tr>
<tr><td>湿度</td><td colspan="4">98 %（ 40 ℃ ）</td></tr>
<tr><td>気圧</td><td colspan="4">84～106.7kPa</td></tr>
<tr><td colspan="5">ガンマ線測定</td></tr>
<tr><td>測定線量</td><td colspan="4">空間線量計として 1cm 線量当量
空間線量当量 H*(10)を測定</td></tr>
<tr><td>線量率表示範囲</td><td colspan="4">0.01 µSv/h ～ 9.99 Sv/h</td></tr>
<tr><td>線量率測定範囲</td><td colspan="4">0.1 µSv/h ～ 9.99 Sv/h</td></tr>
<tr><td>線量率測定範囲での
相対基準誤差</td><td colspan="4">$\pm(20 + K_1 / \dot{H} + K_2 \cdot \dot{H})$ %,
H — 線量率測定結果（ mSv/h ）
K_1 — 係数 0.0025（ mSv/h ）
K_2 — 係数 0.002（ mSv/h ）$^{-1}$</td></tr>
<tr><td>積算線量表示範囲</td><td colspan="4">0.01 µSv ～ 9.99 Sv</td></tr>
<tr><td>積算線量測定範囲</td><td colspan="4">0.1 µSv ～ 9.99 Sv</td></tr>
<tr><td>積算率測定範囲での
相対基準誤差</td><td colspan="4">± 20 %</td></tr>
<tr><td rowspan="2">探索モード感度</td><td>^{137}Cs</td><td colspan="3">85（ cps ）/（ µSv/h ）</td></tr>
<tr><td>^{241}Am</td><td colspan="3">100（ cps ）/（ µSv/h ）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">エネルギー測定範囲</td><td>線量率モード</td><td colspan="3">0.06 ～1.33 MeV</td></tr>
<tr><td>探索モード</td><td colspan="3">0.033 ～ 3.0 MeV</td></tr>
<tr><td rowspan="3">エネルギー特性</td><td rowspan="2">補償有</td><td colspan="3">± 30 %</td></tr>
<tr><td colspan="3">※セシウム 137 のガンマ線（ 662keV)を 100%とする。</td></tr>
<tr><td colspan="4">探索モード：図 1 参照</td></tr>
</table>

項目		
方向特性	図 2 参照	
表示応答時間	4 秒以内	背景放射線量が 0.5 秒以内に 1 μSv/h 増加した場合（ 137Ｃs 線源、測定誤差±20 % ）
アラーム応答時間	2 秒以内	感度係数 n=5.3 , 背景放射線 0.25 μSv/h 以下、0.5 秒以内に 0.5 μSv/h の背景放射線があった場合（ ^{241}Am, ^{137}Cs, ^{60}Co 線源 ）
	2 秒以内	感度係数 n=5.3 , 背景放射線 0.25 μSv/h 以下、0.5 秒以内に 0.5μSv/h の背景放射線があった場合（ ^{137}Cs 線源、接近加速度 50cm / 秒以下 ）
探索能力	表 1 参照　背景放射線 0.10μSv/h 以下、係数 n=5.3、信頼確率 95%	
誤検出の頻度（探索モード）	係数 n = 5.3　1 回以下/10 時間	
	係数 n = 4.5　1 回以下/1 時間	
対環境性能		
保護等級（防塵・防水）	IP65	
落下テスト	70 cm（ コンクリート面 ）	
機能の詳細		
過負荷時	9.99 Sv/h 以上で ”OL” の表示有。	
バッテリー低下時	液晶画面、音アラームでの警告	
メモリ数	1,000 件（ 線量率 と 積算線量 ）　アラーム発生時含む	
バックライト	LIGHT ボタンによる点灯	
アラーム		
動作	音（ピッピッ）	
	LED 赤点灯	
	振動	
PC 接続時のソフトウェアの主な機能		
ソフトウェア名	PM1703MO series Data Processing Software	
PC との接続方法	赤外線通信	
線量率・積算線量表示	測定器液晶画面に表示	
表示切り替え	Sv（ シーベルト ）, R（ レントゲン ）	
アラーム方法	光･音･振動アラームの ON , OFF	
アラームしきい値変更	線量率　2 段階	
	積算線量　1 段階	
履歴設定	測定値の保存間隔変更	
機器コントロール	履歴クリア	
	アラーム感度の変更	
	積算線量リセット	
	時間の同期	

図１　探索モードでのエネルギー特性（例）

図２　水平面の方向特性（例）

0
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
30
60
90
120
150
180
-30
-60
-90
-120
-150

Am　Cs　Co

垂直面の方向特性（例）

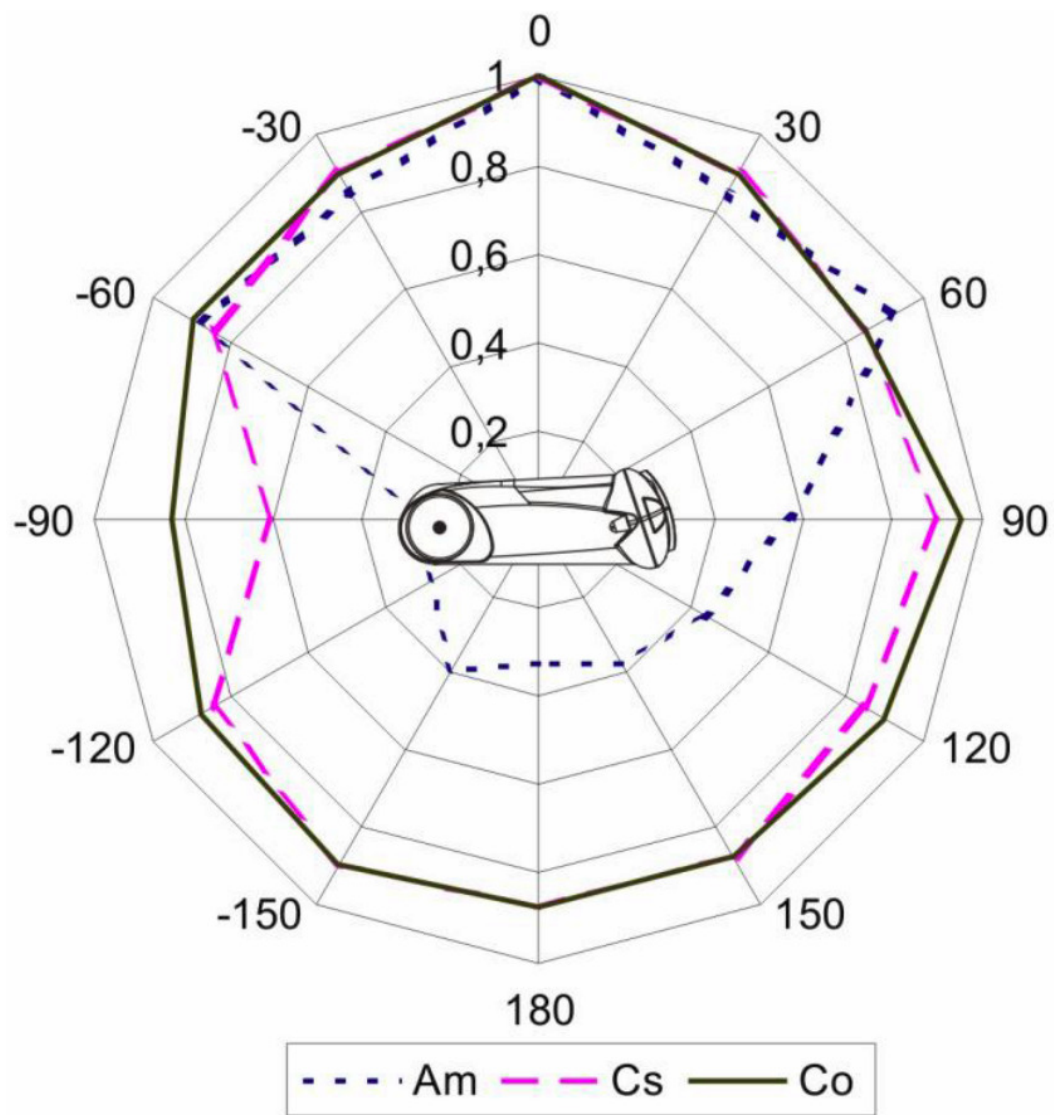



表 1

項目	線源		
	^{241}Am	^{137}Cs	^{60}Co
ガンマ線源の強さ kBq	20.0	1.0	0.25
移動速度 (線源、または検出器自体) メートル/秒	0.5	0.5	0.5
線源と測定器の距離 メートル	0.4	0.4	0.4

お手入れと保管

お手入れについて

- 定期的に電池交換、動作チェックを行ってください。
- 測定器に付着したほこり等は取り除いてください。
- 放射性物質が直接ふれた場合には、エチルアルコールを染み込ませた布等で拭き取ってください。
- 測定器が破損（裂け目、ひびが発生）した場合には、測定器を使用しないでください。

保管について

- 測定器は、電池を外して保管してください。
- ご購入時に収められていたパッケージにて保管してください。
- 気温 -15℃ ～ +50℃、湿度 95%（+35℃）以下の場所で保管してください。
- 8 年以上の保管は避けてください。
- 測定器をパッケージ無しで保管する場合には、気温 +10℃ ～ +35℃、湿度 80%（+25℃）以下の場所で保管してください。
- 保管場所は、ほこりの無いきれいな場所で、酸やアルカリ、揮発性のガスなど、さびが発生しやすい場所での保管は避けてください。
- 測定器を輸送するときは、測定器の電源を切り、梱包した状態で、気温 -50℃ ～ +50℃ の範囲で輸送してください。
- 輸送中は、測定器に衝撃が加わらないように、しっかりと固定してください。
- 海上輸送の場合には、シリカゲル等の乾燥剤を入れ、ポリエチレンの袋で密閉して輸送してください。
- 空輸する場合には、気密区画に置いて輸送してください。

Polimaster Pacific 株式会社
www.polimaster.jp
〒102-0074　東京都千代田区九段南 3-9-14　第 32 荒井ビル３F
TEL : 03-6272-4280 / FAX: 03-6272-4290